

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

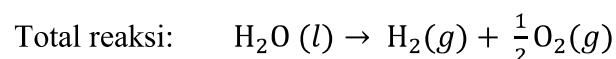
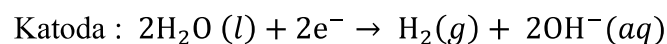
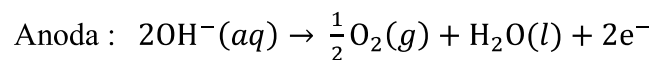
Energi merupakan hal yang sangat erat dengan kehidupan manusia. Sampai saat ini, persoalan di bidang energi masih menjadi isu serius di berbagai negara terutama Indonesia karena ketergantungannya terhadap energi fosil masih tinggi yaitu sebesar 96% (minyak bumi 48%, gas 18% dan batubara 30%). Tingginya konsumsi energi fosil ini berbanding terbalik dengan cadangan energi fosil yang terus mengalami penurunan. Menurut data dari kementerian ESDM (Energi dan Sumber Daya Mineral), produksi bahan bakar minyak di Indonesia pada tahun 2010 kurang dari 1 juta barel per hari dan pada tahun 2015 turun menjadi 779 ribu barel per hari.

Penurunan cadangan minyak bumi yang merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui dapat menyebabkan krisis energi bahan bakar suatu saat nanti, sehingga diperlukan pengembangan sumber energi terbarukan untuk mengimbangi permasalahan tersebut (Sulistiyono, 2014). Salah satu sumber energi terbarukan yang dapat dikembangkan yaitu gas hidrogen. Energi yang dihasilkan oleh gas hidrogen lebih besar dibandingkan energi yang dihasilkan oleh bahan bakar lain pada berat yang sama. Gas hidrogen juga merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan karena tidak menghasilkan gas rumah kaca selama proses pembentukan energi (Anam & Susilaningsih, 2015).

Hidrogen merupakan salah satu unsur yang berlimpah di alam, tetapi jarang ditemukan dalam bentuk tunggal. Biasanya hidrogen berikatan dengan unsur lain

seperti oksigen atau karbon. Hidrogen merupakan sumber energi sekunder yang proses produksinya masih mengandalkan pada penggunaan bahan bakar fosil (gas alam atau batubara) dan energi nuklir sebagai bahan bakunya, meskipun air juga telah digunakan sebagai bahan baku produksi hidrogen. Produksi gas hidrogen dapat dilakukan dengan beberapa metode antara lain gasifikasi batubara, biomassa, elektrolisis air dan elektrolisis metanol (Dewi, 2011). Salah satu metode produksi gas hidrogen yang sederhana dan mudah dilakukan adalah elektrolisis air (H_2O).

Elektrolisis adalah suatu proses penguraian molekul air (H_2O) yang sederhana yaitu dengan melewati sumber energi listrik yang dihubungkan dengan dua elektroda yang tercelup ke dalam air. Gas hidrogen terbentuk pada katoda, sementara gas oksigen terbentuk pada anoda (Marlina, et al, 2013). Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



Pada proses elektrolisis air terdapat beberapa kekurangan, salah satunya yaitu metode ini secara komersial dianggap kurang menguntungkan karena membutuhkan energi listrik yang cukup besar. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar proses produksi hidrogen dengan cara elektrolisis air memiliki efisiensi relatif tinggi dan dengan biaya yang murah.

Dalam proses elektrolisis air, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi efisiensi terbentuknya gas hidrogen diantaranya adalah katalis, suhu, tekanan,

jenis elektroda yang digunakan dan mediator. Katalis yang dapat digunakan adalah larutan elektrolit berupa larutan NaHCO_3 (natrium bikarbonat) yang dilarutkan di dalam aquades (Jabar & Ibrahim, 2013). Menurut Mazloomi (2012) suhu dan tekanan yang tinggi lebih efisien dalam proses elektrolisis air.

Pada proses elektrolisis air elektroda yang digunakan harus bersifat tahan terhadap korosi sehingga tidak mudah rusak dan yang biasa digunakan adalah logam mulia seperti platinum. Akan tetapi, karena harga platinum yang relatif mahal sehingga diperlukan alternatif elektroda bukan logam mulia lain dengan harga yang relatif murah seperti *stainless steel*. Namun, pada kenyataannya penggunaan elektroda bukan logam mulia ini mempunyai efisiensi yang rendah, sehingga diperlukan cara untuk meningkatkan efektifitas dan aktivitas katalitiknya. Salah satu caranya adalah dengan melakukan pelapisan dengan logam lain yang lebih bersifat katalitik seperti Fe, Co, dan Ni dan pembuatannya menggunakan metode elektrodposisi (Isana, et al, 2012).

Pada proses elektrolisis dapat pula ditambahkan media, seperti penelitian yang dilakukan oleh Maysarrah (2016) bahwa pada penambahan 1 gram tepung maizena, elektrolisis H_2O menggunakan elektroda *stainless steel* memberikan hasil paling baik ditinjau dari efisiensi energi. Media yang digunakan pada penelitian ini adalah serbuk daun sukun. Alasan penggunaan serbuk daun sukun sebagai media yaitu karena sangat mudah didapatkan dan kandungan senyawa aktif yang terdapat di dalamnya seperti alkaloid, fenolik, tanin, flavonoid dan saponin (Maharani, et al, 2014). Senyawa tanin memiliki gugus polifenol yang mampu menghambat proses oksidasi (Iritanty, et al, 2012), sehingga diharapkan

gas oksigen yang terbentuk selama elektrolisis berkurang dan gas hidrogen yang terbentuk dapat bertambah dan mampu meningkatkan efektifitas produksi gas hidrogen melalui elektrolisis H_2O .

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan untuk produksi gas hidrogen cukup beragam.
2. Proses elektrolisis air untuk menghasilkan gas hidrogen memiliki kekurangan salah satunya energi listrik yang dibutuhkan relatif besar.
3. Penggunaan elektroda *stainless steel* dalam proses elektrolisis air masih belum efisien.
4. Pemilihan media dan variasi konsentrasi media dalam elektrolisis air.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka diberikan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Elektrolisis air merupakan salah satu metode untuk memproduksi gas hidrogen.
2. Peningkatan efisiensi produksi gas hidrogen melalui elektrolisis air dilakukan dengan menggunakan jenis elektroda yang tahan terhadap korosi dan penghantar listrik yang baik seperti *stainless steel*.
3. Untuk lebih meningkatkan aktivitas katalitik elektroda *stainless steel* maka perlu dilakukan modifikasi, salah satunya dengan pelapisan menggunakan logam terner Fe-Co-Ni.

4. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk daun sukun dengan variasi konsentrasi 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, 6 gram, 7 gram, 8 gram, 9 gram, 10 gram dalam satu liter air.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan media serbuk daun sukun dalam elektrolisis air menggunakan elektroda *stainless steel*?
2. Bagaimana pengaruh penambahan media serbuk daun sukun dalam elektrolisis air menggunakan elektroda *stainless steel*/Fe-Co-Ni?
3. Bagaimana kondisi optimum produksi gas hidrogen dalam media serbuk daun sukun menggunakan elektroda *stainless steel* dan *stainless steel*/Fe-Co-Ni?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan:

1. Mengetahui pengaruh penambahan media serbuk daun sukun dalam elektrolisis air menggunakan elektroda *stainless steel*.
2. Mengetahui pengaruh penambahan media serbuk daun sukun dalam elektrolisis air menggunakan elektroda *stainless steel*/Fe-Co-Ni.
3. Mengetahui kondisi optimum produksi gas hidrogen dalam media serbuk daun sukun menggunakan elektroda *stainless steel* dan *stainless steel*/Fe-Co-Ni.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberi informasi mengenai prosedur pembuatan elektroda *stainless steel*/Fe-Co-Ni secara elektrodposisi.
2. Memberi informasi mengenai proses produksi gas hidrogen menggunakan metode elektrolisis air dalam media serbuk daun sukun.
3. Memberi informasi mengenai efektifitas penggunaan elektroda *stainless steel* dan *stainless steel*/Fe-Co-Ni dalam media serbuk daun sukun pada reaksi elektrolisis H₂O.